金银花提取物在围产期奶牛氧化应激及炎症中的应用前景

唐志文[1]　蒋林树[2]　杨　亮[1]　孙福昱[1]　熊本海[1*]

（1.中国农业科学院北京畜牧兽医研究所动物营养学国家重点实验室，北京 100193；2.北京农学院奶牛营养学北京市重点实验室，北京 102206）

摘　要：围产期奶牛由于能量需求增加但干物质采食量减少会导致代谢和生理的改变，从而引发能量负平衡、氧化应激和炎症反应。氧化应激是机体炎症和免疫抑制的重要原因，可能会增加一系列围产期疾病的发病率。因此，加强围产期奶牛健康管理，对保证奶牛健康和发挥奶牛泌乳性能十分必要。以往研究显示，金银花提取物作为一种天然植物提取物，兼有药用和营养双重功效，且具有多种生理生化活性，如抗炎、抗氧化等。然而，目前金银花提取物在围产期奶牛上的应用还未见报道。因此，本文从围产期奶牛的氧化应激、炎症反应、免疫抑制以及金银花提取物在这些生理方面的作用进行了综述，以期为进一步探究金银花提取物在围产期奶牛的作用提供参考。

关键词：金银花提取物；围产期；奶牛；炎症；氧化应激；作用机制

中文分类号：S816　　　文献标识码：A　　　文章编号：

围产期是奶牛的一个重要的生理阶段，包括产前 3 周和产后 3 周。围产期奶牛的生理状态很大程度上决定了后续整个泌乳周期奶牛的健康状况和生产效率[1]。围产期奶牛在代谢和生理方面会发生剧烈的变化，导致各种代谢性和感染性疾病发病率增加，如生产瘫痪、脂肪肝、酮病、蹄叶炎、胎衣滞留、乳房炎等，这些疾病的发生会导致奶牛体况减弱，机体抵抗力和生产性能下降，甚至可能导致奶牛淘汰[2]。目前，如何加强围产期奶牛管理，改善奶牛健康状况，从而延长奶牛的生产寿命是我国奶牛产业生产急需解决的问题。

以往研究显示，在围产期奶牛饲粮中补充合适的添加剂可以有效缓解奶牛氧化应激、炎症，调节奶牛生理状态。在过去很长一段时间里，抗生素常被作为饲料添加剂应用于反刍动物生产，其目的是预防能量代谢疾病，提高生产性能等。但随着生活品质的提高，人们越来越关注抗生素药物残留所引起的疾病，如致癌、致畸以及致突变等，而且欧盟于 2006 年就已经发布禁止在饲料中添加抗生素的相关规定[3]。金银花(*Lonicera japonica* Thunb)提取物作为一种天然植物提取物，兼有药用和营养双重功效，且具有多种生理生化活性，如抗炎、抗氧化、抗病毒、抗微生物、降血糖血脂和保肝利尿等，而且无毒、无残留，具有很高的药用价值。然而，关于金银花提取物在围产期奶牛上的应用还未见报道。因此本文将综述围产期

收稿日期：2018-03-29

基金项目：国家“十三五”重点研发课题（2016YFD0700205，2016YFD0700201）

作者简介：唐志文（1992—），男，山西朔州人，硕士研究生，从事反刍动物营养与饲料研究。E-mail: tzwcaas@163.com

*通信作者：熊本海，研究员，博士生导师，E-mail: xiongbenhai@caas.cn

奶牛的氧化应激、炎症反应和免疫抑制，以及金银花提取物在这些生理状态下的作用，以期为进一步探究金银花提取物在围产期奶牛上的作用效果提供参考。

1 奶牛围产期一些重要生理疾患概述

围产期是奶牛的一个重要的生理阶段，由于能量需求增加，干物质采食量减少，奶牛在围产期阶段可能会发生一系列生理和代谢异常，如能量负平衡（NEB)、炎症反应、氧化应激和免疫抑制等[4]，而这些异常代谢正是围产期奶牛代谢性和感染性疾病多发的根本原因。因此，加强对围产期奶牛的饲养管理及维护，降低能量负平衡、炎症、氧化应激以及免疫抑制的发生率对于维护奶牛健康及生产性能极为重要。

1.1 氧化应激及其危害

在正常情况下，机体内由于生理活动会不断产生自由基，而抗氧化系统也会对其不断进行清除，因此机体始终保持一种相对平衡的状态。然而当体内产生的自由基过多，机体自身抗氧化系统不能及时处理时，奶牛就会发生氧化应激。自由基是指一些单独存在的分子、原子、离子或原子团，其特点是具有不配对电子，可以夺取其他原子或分子的电子，具有很强的氧化能力[5]。生物体内的自由基主要有活性氧（ROS）和活性氮（RNS），ROS 有超氧阴离子自由基、过氧化氢、羟基自由基以及单线态的氧等，RNS 有一氧化氮、二氧化氮以及过氧化亚硝酸盐自由基等[6]。其中 ROS 对许多生物分子具有强氧化性，不仅可以损伤蛋白质、DNA 和核苷酸等，还会引起生物膜的脂质过氧化，从而改变机体正常的生理及代谢状态[7]。机体的自由基清除系统可以避免自由基对机体造成损伤，其可以分为两类：一类是酶促抗氧化系统，由超氧化物歧化酶（SOD）等抗氧化酶类组成；另一类是非酶促抗氧化系统，包括维生素类抗氧化剂、微量元素类抗氧化剂、抗氧化类活性物质以及天然植物及其有效成分等[8]。机体的自由基清除系统与一些营养物质密切相关，如维生素类和还原型谷胱甘肽等，这些都是低分子的自由基清除剂[9]，而且机体内很多抗氧化酶的活性也与某些微量元素有关。

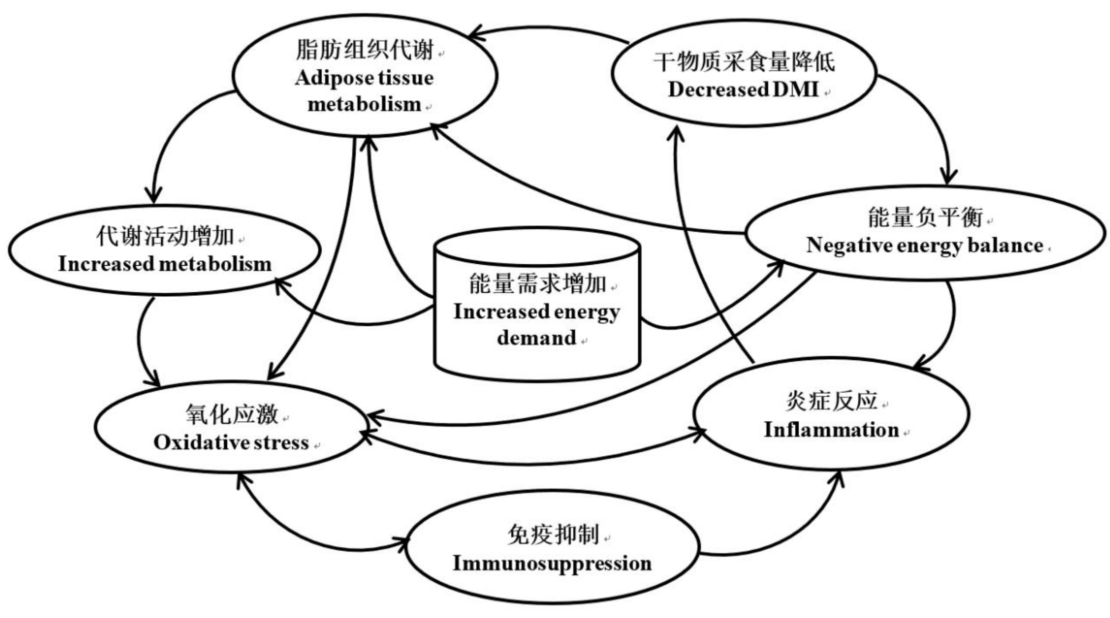
奶牛在临产前、分娩以及产后开始泌乳时，营养需求急剧增加，而奶牛由于体内胎儿生长占用大量腹内空间，加上体内各种激素水平的改变，使得采食量逐渐降低，所摄入的能量不能维持胎儿生长发育和泌乳需求，因此产生能量负平衡。能量负平衡一方面会导致体脂代谢，使机体代谢活动增加；另一方面会损伤机体抗氧化系统[10]。围产期奶牛由于代谢活动大量增加以及生理状态的剧烈变化，体内 ROS 产量急剧增加，机体产生氧化应激。据研究发现，氧化应激是围产期奶牛发生免疫抑制和炎症反应的一个重要原因[11]，会导致胎衣滞留、乳房炎症等围产期疾病发病率增加，而这些围产期疾病的发生也会进一步加剧奶牛氧化应激反应。因此，通过合理的饲养管理手段改善围产期奶牛氧化应激水平对于提高奶牛健康十分必要。关于缓解围产期奶牛氧化应激的研究有很多，其中添加抗氧化剂可以通过清除机体内自由基来缓解氧化应激，从而提高嗜中性粒细胞的吞噬和杀伤能力，降低围产期奶牛乳

腺炎和胎衣滞留等疾病的发病风险。据研究表明，给围产期奶牛补充抗氧化物质，如维生素E和硒等，能够明显改善围产期奶牛嗜中性粒细胞和巨噬细胞的免疫能力[12-13]。

1.2 炎症、免疫抑制及其危害

奶牛拥有一个动态的免疫系统，包括3道免疫防线，可以分为先天性免疫和获得性免疫。免疫系统需要保持一种微妙的平衡状态，低水平的免疫反应不能清除病原体，而过于激烈的免疫反应会损伤机体自身组织[14]。炎症反应属于一种先天性免疫，可以清除对机体不利的物质并启动组织愈合过程。适当的炎症反应可以快速清除微生物病原体，避免组织自我损伤，而过度的炎症反应通常会造成一些奶牛疾病，如大肠炎和脓毒性休克[15-16]。

围产期是一个特殊的阶段，奶牛会经历大量的代谢和生理状态的改变，尤其是妊娠晚期的代谢和分娩应激，不仅会使奶牛体内出现大量的ROS，导致机体产生氧化应激，而且会导致机体释放激素如皮质甾类等，皮质甾类会严重影响动物机体的免疫系统，使淋巴细胞的响应速度和免疫能力下降，从而引发乳房炎症、胎衣滞留等围产期疾病，而围产期疾病如乳房炎症、胎衣滞留等也会引起奶牛的氧化应激[8]。关于围产期奶牛能量代谢、炎症、免疫抑制及氧化应激的关系见图1。



箭头方向表示促进作用。

The direction of arrow represents acceleration.

图1 围产期奶牛能量代谢、炎症、免疫抑制及氧化应激的关系

Fig.1 Relationship between energy metabolism, inflammation, immunosuppression and oxidative stress of cows during perinatal period

Sagone等[17]研究发现，过氧化氢会抑制淋巴细胞的分化。有研究者通过试验验证自由基对淋巴细胞的影响，结果表明，自由基可以影响淋巴细胞的增殖、细胞免疫能力以及对刺激信号的响应性[18-19]。围产期奶牛炎症反应大量增加，其直接原因是炎症细胞因子浓度发生

改变。Haddad 等[20]以胎儿肺II型上皮细胞为模型，研究在一定的氧压条件下超氧阴离子自由基对炎症细胞因子白细胞介素-1（IL-1）、白细胞介素-6（IL-6）以及肿瘤坏死因子-α（TNF-α）释放的影响，结果发现超氧阴离子自由基可以显著诱导这 3 种炎症细胞因子的释放，而且具有明显的浓度依赖效应。上述 2 个试验结果也说明，氧化应激可以引发机体炎症反应和免疫抑制。此外，研究发现，围产期奶牛多型核嗜中性白细胞功能被损伤，包括其转运、吞噬功能和杀伤能力等[21-22]。嗜中性粒细胞是防止奶牛乳房感染的第 1 道防线，其功能受到损伤会直接导致围产期奶牛乳房炎和子宫炎的发生[23]。而多型核嗜中性白细胞的发育成熟与促炎细胞因子的释放密切相关[24]。还有研究者发现，围产期炎症反应还会导致奶牛产奶量下降[25]，影响奶牛生产水平。

2 金银花提取物在围产期奶牛应用中的潜在作用

金银花别名忍冬，《本草纲目》中初次提到了“金银花”，因为忍冬的花初开时为白色，然后随着生长有变为黄色，所以被称为金银花[26]。药材金银花为忍冬科忍冬属植物忍冬及同属植物干燥花蕾或带初开的花。在中国、韩国和日本等亚洲国家，金银花已经被广泛用于治疗常见的感冒、发烧、肠炎、疼痛和肿胀等。研究者通过对金银花进行分离鉴定，发现其主要有效成分包括有机酸类、挥发油类、黄酮类和三萜类等，而且有机酸中的绿原酸是金银花的主要有效成分[27]。

2.1 抗氧化作用

金银花是一种天然的草本植物，其提取物具有很强的自由基清除能力和抗氧化能力。符运斌等[28]在夏季高温条件下，利用 20 头锦江黄牛进行试验，试验分为 4 组，分别在精料中添加金银花提取物 0、0.2%、0.4%和 0.6%，结果显示，添加金银花提取物可以提高肉牛血清总抗氧化能力（T-AOC）以及谷胱甘肽过氧化物酶（GSH-Px）和超氧化物歧化酶（SOD）活性，并降低丙二醛（MDA）浓度。宋小珍等[29]在高温高湿条件下向 10 头肉牛精料中添加 0.2%的金银花提取物，结果显示，添加金银花提取物提高了肉牛血清 T-AOC 和 GSH-Px 活性，并降低了 MDA 浓度。这 2 个试验结果均表明金银花提取物可以提高肉牛的抗氧化能力。

此外，一些其他的动物试验也探究了金银花及其有效成分的抗氧化和清除自由基的能力。关炳峰等[30]通过体外试验发现，金银花提取物以及绿原酸对于羟基自由基、超氧阴离子自由基以及二苯代苦味酰基自由基均具有很强的清除能力，而且，金银花提取物中绿原酸的含量很大程度决定了其对自由基的清除能力[31]。胡宗福等[32]也利用体外试验分别探究了不同浓度的绿原酸对 3 种 ROS（羟自由基、超氧阴离子自由基和过氧化氢）的清除作用，以及对脂类物质过氧化的影响，结果表明，绿原酸对 3 种 ROS 均具有较强的清除能力，可以有效抑制脂类物质过氧化，而且随着绿原酸浓度的升高，清除能力和抑制能力也逐渐增加。除了绿原酸，金银花中的其他成分也表现出了很强的抗氧化能力。有研究表明，金银花提取物

中的酚类物质对于小鼠肝脏微粒体以及人脐静脉内皮细胞氧化损伤具有明显的缓解作用[33]。此外，金银花提取物中还富含黄酮类化合物，黄酮类化合物化学结构中包含很多酚结构，可以供给极不稳定的质子，当体内自由基与该质子结合就会形成具有稳定结构的物质，从而抑制氧化进程[34]。以上试验证实金银花提取物具有很强的抗氧化和清除自由基的能力，在缓解围产期奶牛氧化应激方面具有很大的潜在价值。

2.2 清热解毒、抗炎及免疫调节作用

金银花提取物中有很多种药物活性成分，如绿原酸、黄酮类化合物等，因此在清热解毒及抗炎等方面有着非常显著的效果。以往的一些试验已经探究了金银花提取物在抗炎及免疫调节方面的作用。崔晓燕[35]利用不同的动物模型进行试验，结果显示，每天将金银花提取物以灌胃的方式供给 Wistar 大鼠，持续 5 d，可显著抑制由角叉菜胶引起的大鼠足肿胀，并抑制大鼠巴豆油性气囊肿的发生；而且，连续给药 15 d，可以明显抑制正常小鼠巨噬细胞的吞噬能力，说明金银花提取物具有很强的免疫抑制活性。侯会娜[36]利用小鼠研究了金银花提取物对 T 淋巴细胞增殖分化的作用以及对小鼠脓毒症的治疗效果，其结果显示，金银花提取物可以抑制小鼠淋巴细胞体外活化和增殖，阻止淋巴细胞分化，并且可以增强腹腔巨噬细胞的吞噬功能，有效抑制大肠杆菌所致脓毒症小鼠胸腺和脾脏细胞凋亡。刘蓓等[37]利用金银花中多糖成分作用于小鼠脾淋巴细胞，并观察其增殖活动的改变，结果发现，当金银花多糖浓度为 10~250 μg/mL 时，对小鼠脾淋巴细胞的增殖活动具有明显的促进作用，且当金银花多糖浓度为 100 μg/mL 时促进作用最强，这一结果表明金银花提取物中的多糖成分可以增强小鼠免疫能力，并推测金银花提取物中的多糖成分可以通过增强免疫力来阻止小鼠 S180 肿瘤的生长[。这些试验结果显示金银花具有一定的免疫调节功能。

此外，一些试验还对金银花提取物的抗炎作用进行了研究。Park 等[38]利用脂多糖（LPS）诱导 RAW 264.7 细胞炎症模型，并将分离得到的金银花多酚类化合物加入模型系统中，结果发现金银花多酚类化合物可以有效抑制 LPS 诱导的 RAW 264.7 细胞炎症反应。Kang 等[39]从金银花中分离得到木犀草素，并加入到由 PMA 和 A23187 诱导活化的肥大细胞培养系中，结果显示，木犀草素显著降低了肥大细胞 TNF-α、白细胞介素-8（IL-8）和 IL-6 等炎症细胞因子的释放。这些试验结果表明，金银花提取物具有一定的抗炎作用。而且，上述研究表明，金银花及其活性成分能够表现出抗炎活性的机制是这些活性成分可以有效抑制核因子-κB（NF-κB）和丝裂原活化蛋白激酶(MAPKs)细胞通路，降低 TNF-α、IL-1β和 IL-6 等促炎细胞因子的释放量，进而达到抗炎的作用[38-39]。

3 小　结

综上所述，围产期奶牛由于代谢活动增加、生理状态剧烈改变，引发了氧化应激及炎症反应。炎症反应和氧化应激严重影响奶牛围产期甚至后续整个泌乳期的健康及生产性能。国

内外已经有越来越多的研究者开始意识到缓解围产期奶牛氧化应激及炎症的重要性。补饲添加剂是改善围产期奶牛健康状况的一个有效措施，而金银花作为一种天然草本植物，富含蛋白质、碳水化合物脂肪和微量元素等，其提取物中含有有机酸类、挥发油类、黄酮类和三萜类等有效的生物活性物质，且还具有无毒、无耐药性以及无残留等特点，可以确保动物安全及其产品的品质，非常适合用于动物生产。金银花提取物在动物生产方面的应用研究已经很多，其抗炎及抗氧化作用在缓解围产期奶牛炎症及氧化应激方面具有很大的潜在价值，然而在奶牛围产期阶段的应用效果还未见报道。在今后的研究中，可以就金银花提取物在围产期奶牛氧化应激及炎症方面的作用进行研究，以期探明其作用效果，为改善围产期奶牛健康状况提供有效措施。

参考文献：

[1] DRACKLEY J K.Biology of dairy cows during the transition period:the final frontier?[J].Journal of Dairy Science,1999,82(11):2259–2273.

[2] 代迎春.围产期奶牛血清中抗氧化酶活性与铜锌锰镁含量变化规律的比较研究[D].硕士学位论文.呼和浩特:内蒙古农业大学,2007.

[3] 魏清甜.粪肠球菌替代饲用抗生素对保育仔猪生产、免疫、肠道发育及肠道微生物的影响[D].硕士学位论文.南京:南京农业大学,2014.

[4] ZHOU,BULGARI O,VAILATI-RIBONI M,et al.Rumen-protected methionine compared with rumen-protected choline improves immunometabolic status in dairy cows during the peripartal period[J].Journal of Dairy Science,2016,99(11):8956–8969.

[5] 海春旭.自由基医学[M].西安:第四军医大学出版社,2006.

[6] BENZ C C,YAU C.Ageing,oxidative stress and cancer:paradigms in parallax[J].Nature Reviews Cancer,2008,8(11):875–879.

[7] TREVISAN M,BROWNE R,RAM M,et al.Correlates of markers of oxidative status in the general population[J].American Journal of Epidemiology,2001,154(4):348–356.

[8] 谷娟,张春刚,刘祯,等.氧化应激与奶牛围产期疾病的关系及其作用机制[J].中国奶牛,2015(10):31–36.

[9] 熊桂林.硫辛酸对围产期奶牛的抗氧化作用研究[D].博士学位论文.扬州:扬州大学,2009.

[10] OSORIO J S,TREVISI E,LI C,et al.Supplementing Zn,Mn,and Cu from amino acid complexes and Co from cobalt glucoheptonate during the peripartal period benefits postpartal cow

performance and blood neutrophil function[J].Journal of Dairy Science,2016,99(3):1868–1883.

[11] SORDILLO L M,AITKEN S L.Impact of oxidative stress on the health and immune function of dairy cattle[J].Veterinary Immunology and Immunopathology,2009,128(1/2/3):104–109.

[12] HOGAN J S,SMITH K L,WEISS W P,et al.Relationships among vitamin E,selenium,and bovine blood neutrophils[J].Journal of Dairy Science,1990,73(9):2372–2378.

[13] POLITIS I,HIDIROGLOU N,WHITE J H,et al.Effects of vitamin E on mammary and blood leukocyte function,with emphasis on chemotaxis,in periparturient dairy cows[J].American Journal of Veterinary Research,1996,57(4):468–471.

[14] SORDILLO L M,CONTRERAS G A,AITKEN S L.Metabolic factors affecting the inflammatory response of periparturient dairy cows[J].Animal Health Research Reviews,2009,10(1):53–63.

[15] BURVENICH C,BANNERMAN D D,LIPPOLIS J D,et al.Cumulative physiological events influence the inflammatory response of the bovine udder to *Escherichia coli* infections during the transition period[J].Journal of Dairy Science,2007,90(Suppl.1):E39–E54.

[16] HILL A W.Factors influencing the outcome of *Escherichia coli* mastitis in the dairy cow[J].Research in Veterinary Science,1981,31(1):107–112.

[17] SAGONE A L Jr.,KAMPS S,CAMPBELL R.The effect of oxidant injury on the lymphoblastic transformation of human lymphocytes.[J].Photochemistry and Photobiology,1978,28(4/5):909–915.

[18] METZGER Z,HOFFELD J T,OPPENHEIM J J.Macrophage-mediated suppppression. Ⅰ.evidence for participation of both hdyrogen peroxide and prostaglandins in suppression of murine lymphocyte proliferation[J].Journal of Immunology,1980,124(2):983–988.

[19] FISHER R I,BOSTICK-BRUTON F.Depressed T cell proliferative responses in Hodgkin’s disease:role of monocyte-mediated suppression via prostaglandins and hydrogen peroxide[J].Journal of Immunology,1982,129(4):1770–1774.

[20] HADDAD J J E,SAFIEH-GARABEDIAN B,SAADÉ N E,et al.Chemioxyexcitation (Δp O_2/ROS)-dependent release of IL-1β,IL-6 and TNF-α:evidence of cytokines as oxygen-sensitive mediators in the alveolar epithelium[J].Cytokine,2001,13(3):138–147.

[21] KEHRLI M E Jr.,NONNECKE B J,ROTH J A.Alterations in bovine neutrophil function during the periparturient period[J].American Journal of Veterinary Research,1989,50(2):207–214.

[22] GUIDRY A J,PAAPE M J,PEARSON R E.Effects of parturition and lactation on blood and milk cell concentrations,corticosteroids,and neutrophil phagocytosis in the cow[J].American Journal of Veterinary Research,1976,37(10):1195–1200.

[23] CAI T Q,WESTON P G,LUND L A,et al.Association between neutrophil functions and periparturient disorders in cows[J].American Journal of Veterinary Research,1994,55(7):934–943.

[24] BURTON J L,MADSEN S A,CHANG L C,et al.Gene expression signatures in neutrophils exposed to glucocorticoids:a new paradigm to help explain “neutrophil dysfunction” in parturient dairy cows[J].Veterinary Immunology and Immunopathology,2005,105(3/4):197–219.

[25] HUZZEY J M,MANN S,NYDAM D V,et al.Associations of peripartum markers of stress and inflammation with milk yield and reproductive performance in Holstein dairy cows[J].Preventive Veterinary Medicine,2015,120(3/4):291–297.

[26] WAGNER W L,HERBST D R,SOHMER S H.Colocasia[M]//Manual of the flowering plants of Hawaii.Honolulu,Hawaii:University of Hawaii Press,1999:1356–1357.

[27] 邢向伟.中药制剂中金银花与山银花的研究[D].硕士学位论文.郑州:河南中医药大学,2011.

[28] 符运斌,黄涛,瞿明仁,等.金银花提取物对热应激肉牛血清激素及抗氧化指标的影响[J].动物营养学报,2016,28(3):926–931.

[29] 宋小珍,符运斌,黄涛,等.金银花提取物对高温条件下肉牛抗氧化指标和骨骼肌肌纤维结构的影响[J].动物营养学报,2015,27(11):3534–3540.

[30] 关炳峰,谭军,周志娣.金银花提取物的抗氧化作用与其绿原酸含量的相关性研究[J].食品工业科技,2007,28(10):127–129.

[31] 李荣玮.金银花和蜂胶的抗氧化活性及其色谱分析研究[D].硕士学位论文.西安:西北大学,2008.

[32] 胡宗福,于文利,赵亚平.绿原酸清除活性氧和抗脂质过氧化的研究[J].食品科学,2006,27(2):128–130.

[33] PALÍKOVÁ I,VALENTOVÁ K,OBORNÁ I,et al.Protectivity of blue honeysuckle extract against oxidative human endothelial cells and rat hepatocyte damage[J].Journal of Agricultural and Food Chemistry,2009,57(15):6584–6589.

[34] 朱国栋,陈云波,潘凤,等.金银花中黄酮类化合物的研究进展[J].广东化工,2017,44(15):184–185.

[35] 崔晓燕.金银花提取物的抗炎免疫作用研究[J].中国药房,2011,20(23):8–9.
[36] 侯会娜.金银花提取物对小鼠T细胞行为的影响及脓毒症的免疫调节作用[D].硕士学位论文.广州:暨南大学,2008.
[37] 刘蓓,刘玉红.金银花多糖对脾淋巴细胞的增殖作用[J].中国实用医药,2013,8(11):244–245.
[38] PARK K I,KANG S R,PARK H S,et al.Regulation of proinflammatory mediators via NF-κB and p38 MAPK-dependent mechanisms in RAW 264.7 macrophages by polyphenol components isolated from Korea *Lonicera japonica* Thunb[J].Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine,2012,2012:828521.
[39] KANG O H,CHOI J G,LEE J H,et al.Luteolin isolated from the flowers of *Lonicera japonica* suppresses inflammatory mediator release by blocking NF-κB and MAPKs activation pathways in HMC-1 cells[J].Molecules,2010,15(1):385–398.

Application Prospect of Honeysuckle Extract on Oxidative Stress and Inflammation in Perinatal Cows

TANG Zhiwen[1] JIANG Linshu[2] YANG Liang[1] SUN Fuyu[1] XIONG Benhai[1*]
(1. *State Key laboratory of Animal Nutrition*, *Institute of Animal Science*, *Chinese Academy of Agricultural Sciences*, *Beijing* 100193, *China*;2. *Beijing Key Laboratory for Dairy Cow Nutrition*, *Beijing University of Agriculture*, *Beijing* 102206, *China*)

Abstract: During the perinatal period, the decreasesd dry matter intake and increased energy demand may induce some changes in metabolism and physiology, which leads to negative energy balance, oxidative stress and inflammatory reactions. Oxidative stress is an important cause of inflammation and immunosuppression and may increase the incidence of perinatal diseases. Therefore, it is necessary to strengthen the safety management of dairy cows in the perinatal period to ensure the health and production performance of the dairy cows. Previous studies have shown that as a natural plant, honeysuckle extract has both medicinal and nutritive effects, and has many physiological and biochemical activities, such as anti-inflammatory and anti-oxidation, etc. However, the application of honeysuckle extract to perinatal cows has not been reported yet. Therefore, this article summarized oxidative stress, inflammatory response, immunosuppression in perinatal dairy cows, and physiological and biochemical effects of using honeysuckle extract.

Key word: honeysuckle extract; perinatal period; cows; inflammation; oxidative stress; mechanism

---

*Correspond author, professor, E-mail: xiongbenhai@caas.cn (责任编辑 菅景颖)